

Ylipainos aikakauslehdessä

MOOTTORI

N:o 1.

Kesäkuu.

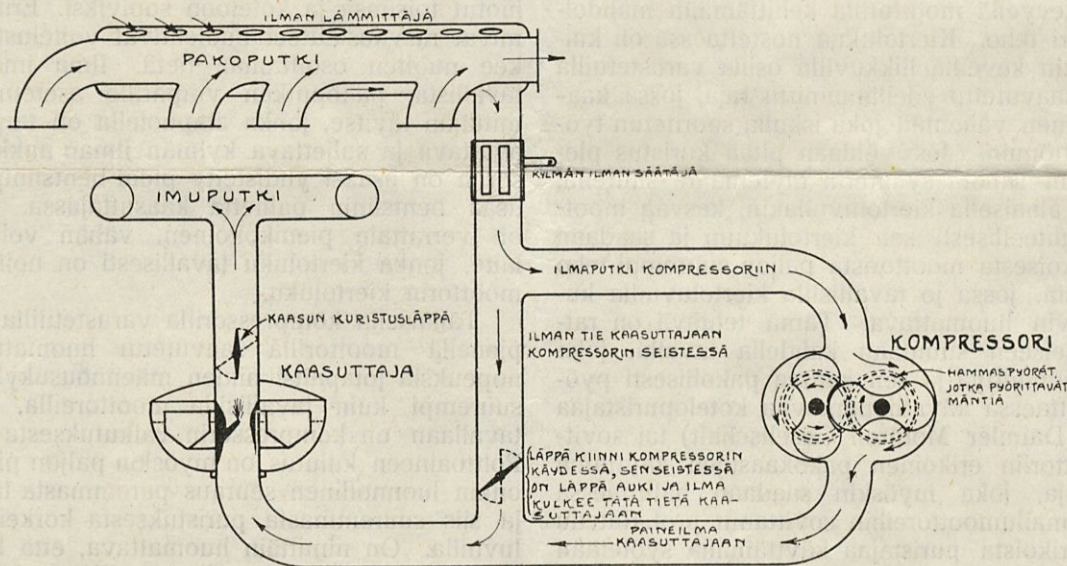
1923.

Auto- ja ilmailumoottorien kompressorijärjestelmät.

Kuten tunnettua, tapahtuu räjähtävän kaasuseoksen tulo sylinteriin tavallisessa nelitahtimoottorissa imuventtiilin kautta ja palamistulokset poistuvat sieltä pakovernttiilin kautta (kaksitahtimoottoissa kulkevat kaasut erikoisten, useimmissa tapauksissa männän ohjaamien aukkojen kautta sylinterin seinässä). Kun mäntä imuiskun aikana kulkee alaspäin, syntyy sylinterissä imu, jonka vaikutuksesta kaasu kulkee kaasutajan, imuputken ja imuventtiilin kautta sylinteriin. Sylinterin sisällä olevan ja ulkoilman välisen paineen ero pakottaa siis kaasun liikkeelle. Vastuksia kaasun

koneen kiertoluvun noustessa paine-ero suurenee, koska imuventtiilin kautta ei sen aukeamisajan pienentyessä ehdi kulkea samaa kaasumäärää kuin hitaammalla kiertoluvulla, jolloin aukeamisaika on vastaavasti pitempi. Imuventtiilissä tapahtuva kaasun kuristus siis kasvaa kiertoluvun mukana ja sylinteriin imetty kaasumäärä pienenee.

Sama kaasumäärän väheneminen tapahtuu ilmailumoottoissa normaalikiertoluvuillakin suuremmilla lentokorkeuksilla, joissa ilman ominaispaino pienenee, ollen 6.500 metrin korkeudessa ainoastaan puolet



Mercedes kompressorijärjestelmä.

kululle syntyy kaasuttajassa, imuputkessa, etenkin sen mutkissa ja imuventtiilin aukeamassa. Mitä suurempi männän nopeus on, sitä suuremmaksi tulee myöskin sylinterin ulko- ja sisäpuolisen paineen ero, sillä vastuksien johdosta on paine sylinterin sisällä koko joukon pienempi kuin sen ulkopuolella. Mitä suurempi taas imuventtiilin läpikulkupinta-ala on, sitä pienemmäksi tulee vastus venttiilissä ja siis myöskin sitä pienemmäksi mainittu paine-ero ja sitä helpommin, nopeammin ja täydellisemmin täyttyy sylinteri kaasuseoksella. Tämän johdosta käytetään nopeakäyntisissä moottoissa mahdollisimman suuria venttiilejä, etenkin imupuolella. Imuventtiiliä ei kuitenkaan käytännöllisistä syistä voida tehdä kuinka suureksi tahansa, joten

sen arvosta maanpinnalla ja jolloin moottorin vääntömomentti vähenee 44 %:iin alkuperäisestä arvostaan. Moottorin kehittämä indikoitu eli sisäinen teho on nimittäin jotakuinkin suoraan verrannollinen sen ilmamäärän painoon, joka aikayksikössä tulee sylinteriin, jos otaksutaan kaasunmuodostuksen myöskin tapahtuvan koko ajan oikeassa suhteessa. Moottorin kehittämä hyödyllinen teho saadaan, kun tästä indikoidusta tehosta vähennetään männän hankauksesta sylinterin seinämiä vastaan ja laakerihankauksesta, tärinästä, venttiilimekanismista ja apukoneistojen käytöstä syntyvät työhukat. Nämä tehohäviöt ovat niin monesta asian haarasta riippuvat, ettei mitään yksinkertaista ja varmaa kaavaa ole voitu tehdä ilmoittamaan hyödyll-

lisen tehon ja käytetyn ilmamäärän suhdetta keskenään. Korkeintaan voidaan sanoa, että nykyaikaiset auto- ja ilmailumoottorit kehittävät noin yhden tehokkaan hevosvoiman jokaista sekunnissa käytettyä ilmagrammaa kohden tavallisessa ilmanpaineessa työskennellessään. Tämä arvo vaihtelee jonkun verran parantuen tai huonontuen moottorin laadun mukaan, riippuen myöskin voitelun toiminnasta, puristuksen korkeudesta ym. seikoista.

Kiertoluvun noustessa siis yli määrätyn arvon, joka kullakin eri moottorirakenteella on sille ominainen, pienenee siis kuristuksen johdosta sylinteriin imetyn kaasun paino ja paine sekä samalla myöskin puristuspaine ja siten koko moottorin joka iskulla suorittama työmäärä. Täten kiertoiluvun yhä noustessa tai paineen sylinterin sisällä yhä alentuessa saavutetaan lopulta kiertoluku, jossa joka iskulla suoritettu työmäärä on yhtä suuri kuin moottorin omaan hankaus- ym. vastuksien voittamiseen kuluva työmäärä, eikä koneesta siis enää saada mitään hyödyllistä tehoa, vaan käy se tyhjiään korkeimmalla kiertoluvullaan kaasuläpän ollessa kokonaan auki. Tavallisessa ilmanpaineessa tyhjiään käydessään kestää kuitenkin ainoastaan harva kone tällaisessa tapauksessa esiintyvää korkeata kiertolukua.

Automobiilimoottorien kiertolukua on vuosi vuodelta yhä korotettu kun on pyritty mahdollisimman pienellä ja kevyellä moottorilla kehittämään mahdollisimman suuri teho. Kiertolukua nostettaessa on kuitenkin hyvinkin keveillä liikkuvilla osilla varustetuilla moottoreilla saavutettu edellämainittu raja, jossa kaasun kuristuminen vähentää joka iskulla suoritettua työmäärän mitättömiin. Jos voidaan pitää kuristus pienenä eli toisin sanoin sylinterin täytemäärä suurena, samana kuin alhaisella kiertoluvullakin, kasvaa moottorin teho suhteellisesti sen kiertolukuun ja saadaan siis samankokoisesta moottorista paljon suurempi teho kuin sellaisesta, jossa jo tavallisilla kiertoluvuilla kuristus on hyvin huomattava. Tämä tehtävä on ratkaistu myönteiseen suuntaan kahdella tavalla, joko moottoriin kiinnitettyä ja sen kanssa pakollisesti pyörivää ja haluttaessa käyntiinpantavaa kotelopuristajaa käyttämällä (Daimler Motoren Gesellschaft) tai sovitamalla moottoriin erikoinen pakokaasujen käyttämä turbiinipuristaja, joka myöskin saadaan haluttaessa toimimaan (ilmailumoottoreihin sovittanut prof. Rateau Parisissa). Erikoista puristajaa käyttämällä syötetään sylintereihin kaasuttajan kautta ilmaa ylipaineella, joten venttiileissä ynnä muualla tapahtuva kuristus saadaan tasatuksi.

D-M-G:n uusissa Mercedes automobiili-moottoreissa on puristaja eli kompressor sijoitettu moottorin etupäähän jäähdyttäjän taakse ja varustettu kytkimellä, jolla se saadaan haluttaessa toimimaan ja pysähtymään. Moottori toimii tavallisessa ajossa aivan normaalisti täyteen kaasumääräänsä saakka. Kaasumäärä säädetään, kuten tavallisesti automobiileissa, sekä ohjauspyörällä olevalla käsivivulla, että kiihdyttäjapol-

kimella. Kun kiihdyttäjapoljin on poljettu niin alas, että moottori saa täyden kaasumääränsä, kaasuttajan kuristusläppä on siis kokonaan auki, tuntuu polkimessa huomattava vastus. Vaunun nopeuden kasvaessa nousee koneen kiertoluku sen mukana, kunnes edellä selostettu kuristus sen rajoittaa. Jos nyt painetaan kiihdyttäjapoljinta ohi äskennämainitun asennon, rupeaa kompressorin kytkin toimimaan ja kompressor, joka on pyörivä kotelopuristaja, alkaa pyöriä. Samalla sulkeutuu kaasuttajan alapuolisen lämminilmaputken läppä, eikä kaasuttaja siis enää saa ilmaa sitä tietä, vaan yksinomaan kompressorin kautta. Koska kompressor työntää ilmaa ylipaineella imuputkeen, vähe-nee imu ja siis paine-ero sylinterin sisä- ja ulkopuolella, muuttuen ylipaineeksi ja kuristus on siten tasattu. Moottori saa nyt suurellakin kiertoluvulla täyden kaasutäytteen ja sen teho kasvaa huomattavasti, jopa yli 50 %:lla. Järjestelmä käy selville oheenliitetystä piirroksesta, josta selvyiden vuoksi on jätetty pois kaikki järjestelmässä tarvittavat vivut ja niiden eri asennot.

Kompressor toimii siten, että kaksi 8-muotoista litistettyä sylinteriä, jotka hammasrattaiden avulla ovat kytketyt toisiinsa pyöriäkseen samalla kiertoluvulla, pyörivät vastakkain kotelossa, jonka pääseinät ovat puolipyörän muotoiset. Liikkuvat osat ovat tarkoin hiotut toisiinsa ja koteloon sopiviksi. Erikoiset itsetoimivat rasvauslaitteet huolehtivat voitelusta. Ilma kulkee nuolten osoittamaa tietä. Ilma imetään, kuten tavallista, pakoputken ympärille asetetun ilmanlämmittäjän lävitse, jonka alapuolella on tarpeen mukaan avattava ja suljettava kylmän ilman aukko. Kompressorin on lisäksi yhdistetty pieni bentsiinipumppu, joka lisää bentsiinin painetta kaasuttajassa. Kompressor on verrattain pienikokoinen, vähän voimaa vaativa laite, jonka kiertoluku tavallisesti on noin $2\frac{1}{2}$ kertaa moottorin kiertoluku.

Tällaisella kompressorilla varustetuilla vaunuilla on pienellä moottorilla saavutettu huomattavan suuria nopeuksia jotapaitsi niiden mäennousukyky on paljon suurempi kuin tavallisilla moottoreilla, koska niissä tavallaan on kompressorin vaikutuksesta varavoimaa. Polttoaineen kulutus on myöskin paljon pienempi, joka onkin luonnollinen seuraus paremmasta täytemäärästä ja siis suuremmasta puristuksesta korkeillakin kiertoluvuilla. On nimittäin huomattava, että kaasun kuristuksessa täytemäärä ja siis myöskin puristuspaine pienenee. Puristuksen suuruudesta riippuu hyvin suurena määrin moottorin teho ja sen polttoaineen kulutus, joka pienenee puristuksen kasvaessa. Kompressorikäytetään ainoastaan moottorin pyöriessä korkeammilla kiertoluvuilla, siis joko huomattavilla nopeuksilla tasaisella tiellä tai ylämäissä vaihteella ajettaessa, koska moottori alhaisilla kiertoluvuilla saisi liika suuren täytteen ja puristus sen johdosta kasvaisi yli sallitun rajan, aiheuttaen liian aikaisia sytytyksiä ja niistä johtuvan nakutuksen.